

# سیستم عامل

مؤلف :

رحمان ولائی کبریا

عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری

بهار ۱۴۰۱

سرشناسه : ولائی کبریا ، رحمان ، ۱۳۴۷-

عنوان و نام پدیدآور: سیستم عامل / مؤلف رحمان ولائی کبریا

مشخصات نشر : قائم شهر: مهرالنبی ، ۱۴۰۱.

مشخصات ظاهری : ۱۶۹ ص. : مصور(بخشی رنگی)، جدول (بخشی رنگی)، نمودار (بخشی رنگی).

شابک : ۴۸۰۰۰۰ ریال : ۲-۶۳-۷۹۸۵-۶۰۰-۹۷۸

وضعیت فهرست نویسی : فیپا

یادداشت : کتابنامه : ص. ۱۶۹.

موضوع : سیستم‌های عامل (کامپیوتر)

Operating systems (Computers)

رده بندی کنگره : QA۷۶/۷۶

رده بندی دیویی : ۰۰۵/۴۳

شماره کتابشناسی ملی : ۸۸۱۶۱۴۶

اطلاعات رکورد کتابشناسی : فیپا

عنوان : سیستم عامل

مؤلف : رحمان ولائی کبریا .

نوبت چاپ : اول ، بهار ۱۴۰۱

صفحه آرایي : سامره دهقان

طراحی جلد : سامره دهقان

تیراژ : ۱۰۰۰ جلد

قیمت : ۴۸۰۰۰۰ ریال

شابک : ۲-۶۳-۷۹۸۵-۶۰۰-۹۷۸

ناشر : مهرالنبی

چاپ و صحافی : مازند گستر

این کتاب با کاغذ حمایتی منتشر شده است

## فهرست مطالب

|    |                                    |
|----|------------------------------------|
| ۱۳ | <b>فصل اول : مفاهیم سیستم عامل</b> |
| ۱۴ | سیستم عامل                         |
| ۱۵ | ویژگی ها و وظایف اصلی سیستم عامل   |
| ۱۶ | سیستم های محاوره ای                |
| ۱۶ | سیستم های دسته ای                  |
| ۱۶ | دستگاه ورودی و خروجی (I/O)         |
| ۱۶ | گذرگاه سیستم                       |
| ۱۸ | سیستم های بلادرنگ Real time        |
| ۱۸ | سیستم های اشتراک زمانی             |
| ۲۰ | بلاک کنترل کننده فرآیند (PCB)      |
| ۲۱ | تعویض متن Context Switch           |
| ۲۱ | کلمه وضعیت برنامه (PSW)            |
| ۲۱ | بافرینگ Buffering                  |
| ۲۲ | سیتم های Spooling                  |
| ۲۳ | وقفه (Interrupt)                   |
| ۲۴ | انواع وقفه                         |
| ۲۷ | <b>فصل دوم : زمانبندی</b>          |
| ۲۸ | فرآیند , پردازش (process)          |
| ۲۸ | حالات فرآیند                       |
| ۳۱ | دلایل پایان فرآیند                 |
| ۳۲ | دلایل ایجاد فرآیند                 |
| ۳۳ | دلایل مربوط به تغییر فرآیندها      |
| ۳۴ | تولید مثل فرآیند                   |
| ۳۵ | ایجاد فرآیند                       |
| ۳۵ | دلایل تعلیق فرآیند                 |
| ۳۶ | زمانبندی فرآیند Process Scheduler  |
| ۳۷ | انواع زمانبندی                     |
| ۳۷ | صف های زمانبندی                    |
| ۳۸ | صف های زمانبندی پردازش             |
| ۳۹ | زمانبند بلند مدت                   |

|    |                                                       |
|----|-------------------------------------------------------|
| ۳۹ | زمانبند میان مدت                                      |
| ۴۰ | زمانبند کوتاه مدت                                     |
| ۴۰ | اعزام‌کننده (Dispatcher)                              |
| ۴۱ | سیستم عامل های چند وظیفه ای                           |
| ۴۲ | الگوریتم زمانبندی پردازش                              |
| ۴۲ | معیارهای الگوریتم های زمانبندی خوب                    |
| ۴۴ | الگوریتم اجرا به ترتیب ورود (First Served First Come) |
| ۴۷ | زمانبندی نخست کوتاه‌ترین کار Shortest Job First       |
| ۵۱ | زمانبندی نوبت گردشی (Rond-Robin)                      |
| ۵۷ | بالا‌ترین نسبت پاسخ (Highest Response Ratio Next)     |
| ۵۸ | زمان‌بندی اولویت (Priority scheduling)                |
| ۵۸ | صف چندگانه فیدبک MLFQ (Multi Level Feedback Queue)    |
| ۶۴ | <b>فصل سوم : همزمانی و همگام سازی</b>                 |
| ۶۵ | همگام سازی                                            |
| ۶۵ | نیاز به همگام سازی                                    |
| ۶۶ | همگام سازی ریسمان (نخ؛ Thread) یا فرایند              |
| ۶۹ | به حداقل رساندن همگام‌سازی                            |
| ۶۹ | مثالهایی از همگام سازی                                |
| ۷۰ | همگام سازی سخت‌افزار                                  |
| ۷۱ | رویکردهای همگام سازی در زبان‌های برنامه‌نویسی         |
| ۷۲ | پیاده‌سازی همگام سازی                                 |
| ۷۴ | Thread                                                |
| ۷۴ | کارکرد Thread به چه صورت است                          |
| ۷۵ | اجزای تشکیل دهنده Thread کدامند                       |
| ۷۵ | اجزای Thread Context شامل چه مواردی است               |
| ۷۵ | Process چیست ؟                                        |
| ۷۶ | Context Switching چیست ؟                              |
| ۷۷ | تفاوت Thread و Process                                |
| ۷۸ | Thread در CPU                                         |
| ۷۹ | Multi Thread یا چندنخی                                |
| ۷۹ | تفاوت پردازش Multi Thread با Single Thread            |
| ۸۱ | مزایای پردازش‌های چندنخی                              |

|     |                                |                                                 |
|-----|--------------------------------|-------------------------------------------------|
| ۸۲  | Multithreading                 | معایب                                           |
| ۸۳  | Thread                         | کاربردهای                                       |
| ۸۴  | Thread و Core                  | تفاوت                                           |
| ۸۴  | Multi Core و Single Core       | پردازنده                                        |
| ۸۵  |                                | مشکل اصلی پردازنده تک هسته‌ای                   |
| ۸۶  |                                | پردازنده چند هسته‌ای چه راهکارهایی ارائه می‌دهد |
| ۸۷  | Parallelism و Concurrency      | تفاوت                                           |
| ۸۷  | Concurrency                    | یا همزمانی                                      |
| ۸۸  |                                | اجرای موازی                                     |
| ۸۸  |                                | اجرای همزمان موازی                              |
| ۸۹  | Parallelism                    | مفهوم                                           |
| ۹۱  | Green Thread                   | چیست؟                                           |
| ۹۱  |                                | مفهوم همزمانی پردازش‌ها                         |
| ۹۲  | Race condition                 | در ناحیه بحرانی                                 |
| ۹۹  | semaphore                      | سمافور                                          |
| ۱۰۲ |                                | مفاهیم و پیاده‌سازی                             |
| ۱۰۸ |                                | مانیتور (ناظر)                                  |
| ۱۱۱ |                                | ویژگی‌های مهم ناظر                              |
| ۱۱۳ | <b>فصل چهارم : بن بست</b>      |                                                 |
| ۱۱۴ | (process deadlock)             | بن بست فرآیندها                                 |
| ۱۱۶ |                                | شرایط لازم برای ایجاد بن بست                    |
| ۱۱۷ |                                | گراف مربوط به تخصیص منابع                       |
| ۱۱۹ |                                | چهار روش برای برخورد با بن بست                  |
| ۱۲۱ | Banker Algorithm               | اجتناب از بن بست با الگوریتم بانکدار            |
| ۱۲۵ |                                | گرسنگی چیست؟                                    |
| ۱۲۶ |                                | تفاوت بین بن بست و گرسنگی در سیستم عامل         |
| ۱۲۶ |                                | جلوگیری از گرسنگی                               |
| ۱۲۸ | <b>فصل پنجم : مدیریت حافظه</b> |                                                 |
| ۱۳۰ | memory management              | مدیریت حافظه                                    |
| ۱۳۲ |                                | ساز و کار تخصیص حافظه                           |
| ۱۳۵ |                                | ثبات پایه و حد                                  |
| ۱۳۶ | (Swapping)                     | مبادله سواب کردن                                |

|     |                                             |
|-----|---------------------------------------------|
| ۱۳۸ | تشخیص بخش های آزاد حافظه                    |
| ۱۳۸ | مدیریت حافظه با نگاشت های بینی              |
| ۱۳۹ | مدیریت حافظه با لیست پیوندی                 |
| ۱۴۰ | الگوریتم های مکان یابی و تخصیص حافظه        |
| ۱۴۲ | برازش سریع (Quick Fit)                      |
| ۱۴۲ | مدیریت حافظه با سیستم رفاقتی (Buddy System) |
| ۱۴۴ | ساختار درختی سیستم رفاقتی                   |
| ۱۴۴ | صفحه بندی (Paging)                          |
| ۱۴۶ | ترجمه آدرس                                  |
| ۱۴۸ | مزایا و معایب صفحه بندی                     |
| ۱۴۹ | نحوه ترجمه آدرس در سیستم صفحه بندی          |
| ۱۵۱ | روش قطعه بندی                               |
| ۱۵۱ | سگمنت کردن (Segmentation)                   |
| ۱۵۲ | دید منطقی از قطعه بندی                      |
| ۱۵۳ | نکاتی در رابطه با قطعه بندی                 |
| ۱۵۳ | سخت افزار قطعه بندی                         |
| ۱۵۵ | فرگمنت شدن (Fragmentation)                  |
| ۱۵۶ | الگوریتم های جایگزینی صفحه                  |
| ۱۵۸ | حافظه مجازی (Virtual Memory)                |
| ۱۶۱ | مزیت های «صفحه بندی بنا به تقاضا»           |
| ۱۶۱ | معایب «صفحه بندی بنا به تقاضا»              |
| ۱۶۱ | الگوریتم جایگزینی صفحه                      |
| ۱۶۲ | رشته ارجاع (Reference String)               |
| ۱۶۳ | الگوریتم ورودی اول خروجی اول (FIFO)         |
| ۱۶۴ | الگوریتم صفحه بهینه (Optimal Page)          |
| ۱۶۴ | الگوریتم کمترین استفاده اخیر (LRU)          |
| ۱۶۶ | الگوریتم بافر کردن صفحه                     |
| ۱۶۷ | الگوریتم کمترین استفاده (LFU)               |
| ۱۶۷ | الگوریتم بیشترین استفاده (MFU)              |
| ۱۶۷ | الگوریتم تصادفی                             |
| ۱۶۷ | الگوریتم ساعت                               |
| ۱۶۸ | الگوریتم دومین شانس                         |
| ۱۶۹ | منابع                                       |

## مقدمه

سیستم عامل یکی از جنبه های محوری در علوم و مهندسی کامپیوتر است که به شدت در شکل گیری درک فرد از عملکرد داخلی کامپیوتر و همکاری متقابل سخت افزار و نرم افزار تأثیری که می تواند در طراحی و ساخت سیستم های کامپیوتری نقش محوری ایفا نماید.

سیستم عامل یک ریزپردازنده تک استفاده کننده ای می تواند به مراتب ساده تر از سیستم عامل یک کامپیوتر بزرگ باشد که چندین استفاده کننده را پشتیبانی می کند. سیستم عامل از منابع سخت افزاری یک یا چند پردازنده برای ارائه مجموعه ای از خدمات به کاربران استفاده می کند. در نتیجه برای بررسی سیستم عامل، داشتن درک مناسبی از سخت افزار کامپیوتر مهم است.

سیستم عامل دارای دو هدف ۱. فراهم کردن یک سطح ارتباطی بالاتر با کامپیوتر، بطوریکه بتوان از سخت افزار بصورت آسانتری استفاده نمود و ۲. فراهم آوردن اقتصادی ترین نحوه استفاده از سخت افزار کامپیوتر می باشد. سیستم های عامل سعی می کنند به هر دو هدف برسند، و لیکن در عمل این اهداف با هم تضاد پیدا می کنند. زیرا برای برآورد آوردن یک ارتباط ساده و راحت بین انسان و کامپیوتر باید نرم افزار بیشتری بین این دو جناح قرار داد. ولی اینکار با هدف دوم تناقض دارد، بنابراین در هنگام طراحی سیستم های عامل به یک سازش بین اهداف فوق نیاز است. با توجه به این سازش و میزان آن، انواع گوناگونی از سیستم عامل بوجود آمده اند.

همچون اکثر نرم افزارهای پیچیده می توان ساختار یک سیستم عامل را همانند یک جسم لایه لایه (شکل یک پیاز) دانست. در مرکز، یک هسته از امکانات اساسی و اولیه است که لایه های دیگری به آن اضافه می شوند و بین طریق امکانات پیچیده تر و پیشرفته تری فراهم می آیند. بعضی از سیستم های عامل کنونی، از قبیل VME/B که بر روی کامپیوتر ICL 2900 قرار دارند و یا سیستم عامل UNIX، این خصلت لایه لایه بودن را بخوبی نشان می دهند و حتی برخی از ماشین ها، سخت افزاری مخصوص را، برای چنین سازمان لایه لایه ای فراهم می آورند.